# ACADÉMIE DES SCIENCES.

## SÉANCE DU LUNDI 28 SEPTEMBRE 1903,

PRÉSIDENCE DE M. ALBERT GAUDRY.

---

## MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

### HISTOLOGIE. — *Les myélocytes du bulbe olfactif.* Note de M. Joannes Chatin.

« Le bulbe olfactif a été longtemps considéré comme un simple renflement du nerf de la première paire, étendant ses faisceaux avant de s'épanouir sur le *locus luteus* de la membrane pituitaire.

» Les recherches histologiques n'ont pas ratifié cette conception des anciens anatomistes : elles ont montré que, loin d'être uniquement formé par des fibres nerveuses, le bulbe renferme de nombreuses cellules ganglionnaires; dès 1877, j'insistais sur la valeur fonctionnelle de ce « ganglion olfactif », formant une sorte de relais nerveux disposé sur le trajet de l'impression olfactive, entre la membrane réceptrice et le centre percepteur.

» Les travaux ultérieurs ont pleinement confirmé mon appréciation, en précisant de mieux en mieux les détails relatifs à la structure du bulbe, Mais, comme il arrive souvent en pareil cas, plusieurs auteurs ont cru pouvoir passer d'un extrême à l'autre : après avoir d'abord assigné au bulbe une structure des plus simples, puisqu'on le réduisait à un amas de fibres nerveuses, on ne tarda pas à le doter d'une série de couches régulièrement stratifiées, à texture définie, tantôt fibreuse et tantôt celluleuse.

» Il s'en faut de beaucoup qu'il en soit toujours ainsi; dès qu'on multiplie les types d'étude, chez les Carnivores et les Rongeurs, on constate que ce schéma se trouve souvent peu conforme à la réalité des faits. Je n'insiste pas sur les variations topographiques, amenant à se confondre telles couches présentées comme entièrement distinctes; je crois plus utile de mettre en lumière certains éléments qui ont été généralement méconnus.

» Tels sont les myélocytes sur lesquels l'attention paraît s'être rarement arrêtée, et qui offrent pourtant ici un intérêt tout particulier.

» Il serait superflu de rappeler les caractères du myélocyte nerveux : dans une longue série de Mémoires (1888-1899), j'ai fait connaître son mode de constitution, sa karyomégalie, sa fréquence dans divers groupes zoologiques, etc. ; aussi me suffira-t-il aujourd'hui d'étudier sa répartition dans le bulbe olfactif et de rechercher les particularités qu'il peut y présenter.

» D'une façon générale et sans s'arrêter à la notion des couches stratifiées, on peut regarder le bulbe comme limité en avant et en arrière par deux zones de fibres (fibres antérieures ou externes, fibres postérieures ou internes) entre lesquelles se trouve disposé le relais ganglionnaire comprenant les glomérules, les cellules nerveuses proprement dites et les myélocytes.

» Ceux-ci se rencontrent surtout (mais non exclusivement) vers les frontières antérieure et postérieure de ce relais. Ils s'y montrent avec leurs caractères habituels : noyau volumineux ; cytoplasme somatique peu abondant et réduit à une mince zone périnucléaire ; prolongements de dimensions et de volume variables, pouvant se différencier en prolongements dendritiques et en prolongement cylindraxyle, ce qui distingue le myélocyte du *grain*, tel qu'on le définit maintenant.

» L'étude des myélocytes du bulbe olfactif établit donc, une fois de plus, l'intime parenté de ces éléments avec les cellules nerveuses ; d'autre part, elle achève de dégager la réelle valeur que l'on doit attribuer au ganglion ; enfin, elle vient à l'appui des rapprochements tentés, depuis quelques années, pour homologuer le relais olfactif et le relais rétinien. »

M. **Alfred Picard**, en présentant à l'Académie le Tome V de son « Rapport général administratif et technique sur l'Exposition universelle internationale de 1900 », s'exprime comme il suit :

« Ce Volume est principalement consacré aux Sections étrangères. Il met en lumière l'immensité de l'effort que la plupart des États ont fait pour répondre dignement à l'invitation de la France et dont notre pays ne saurait leur être trop reconnaissant.

» Des indications sur les résultats de l'étude comparative à laquelle ont donné lieu les produits français et les produits étrangers m'entraîneraient

beaucoup trop loin. L'Académie voudra bien cependant me permettre deux observations capitales.

» Au début, beaucoup d'esprits clairvoyants n'étaient pas sans appréhension pour certaines branches de l'activité nationale, qui relèvent plus particulièrement des applications scientifiques. Les grands progrès réalisés au delà de nos frontières autorisaient, sinon des craintes sérieuses, du moins des doutes au sujet de l'issue du concours. En fait, la France est sortie de l'épreuve à son honneur. On peut le constater sans présomption. Mais il serait imprudent de se dissimuler que nos rivaux ont fait de vastes conquêtes et que, pour garder nos positions, nous devons plus que jamais nous livrer à un travail opiniâtre, à d'infatigables recherches, reculer sans cesse les bornes de nos connaissances, entretenir chez nous l'émulation du labeur et de la Science.

» Je viens de parler de la Science. Personne ne me reprochera d'attester, et c'est là ma seconde observation, que sur ce terrain les peuples étrangers ont rendu un hommage unanime aux qualités ataviques de notre race, à la clarté, à la netteté, à la puissance synthétique de l'esprit français. Ce sont des qualités que nous ont léguées nos devanciers et auxquelles nous ne saurions rester trop fermement attachés.

» Parmi les Chapitres dont se compose ce Volume, il en est un qui me paraît mériter spécialement la bienveillante attention de l'Académie : celui des musées centennaux. Les expositions ne constituent pas seulement des manifestations économiques, des entreprises organisées pour le plaisir des yeux; s'en faire une pareille conception serait réduire singulièrement leur rôle et leur portée. Elles doivent être avant tout des œuvres d'éducation et d'instruction publiques. A ce point de vue élevé, les musées rétrospectifs formaient à la fois l'un des éléments les plus brillants et l'un des foyers d'enseignement les plus féconds du concours de 1900. Jalonnant par des repères habilement choisis l'évolution de l'activité française au cours du siècle et quelquefois même depuis une époque plus lointaine, disposés pour la plupart avec une extrême compétence, ils retenaient le visiteur, lui montraient les anneaux successifs de la chaîne ininterrompue qui relie les générations entre elles, l'éclairaient sur la solidarité humaine à travers le temps et ranimaient sa foi en l'avenir.

» Quelques-uns de ces musées offraient un intérêt spécial : tels ceux de la Géographie, de la Topographie, des Instruments de précision, de la Mécanique, de l'Électricité, de la Chimie, presque tous créés sous la haute direction de membres de l'Académie des Sciences : le regretté M. Faye,

M. le colonel Laussedat, M. Mascart, M. Troost. Grâce à la généreuse obligeance des grandes institutions d'enseignement supérieur, des industriels et des collectionneurs, les organisateurs ont pu édifier un véritable monument à la gloire des savants français du siècle, accumuler les reliques des hommes qui ont tant fait pour la Science et pour le pays. C'est ainsi que, dans le musée de la Chimie, les appareils et instruments ayant appartenu aux laboratoires de l'immortel Lavoisier et de ses successeurs, jusqu'à l'illustre secrétaire perpétuel de l'Académie, M. Berthelot, étaient religieusement rangés et classés dans de vastes vitrines, avec les spécimens des produits dus à leur génie : le salon contenant ces vitrines éveillait l'impression d'un sanctuaire dédié à la Science.

» Le souvenir des expositions rétrospectives est perpétué dans des rapports admirablement illustrés qui resteront comme des documents de premier ordre pour l'histoire du mouvement intellectuel ou matériel au cours du XIX[e] siècle. »

## CORRESPONDANCE.

M. le **Ministre de la Guerre** invite l'Académie à lui désigner deux de ses Membres pour faire partie, cette année, du Conseil de perfectionnement de l'École Polytechnique.

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur une combinaison du sulfate d'aluminium avec l'acide sulfurique*. Note de M. **E. Baud**, présentée par M. H. Moissan.

« Lorsqu'on attaque la bauxite par l'acide sulfurique étendu de son volume d'eau, soit pour l'analyse de ce minerai, soit pour la fabrication du sulfate d'aluminium, il arrive parfois, après un certain temps de chauffage, qu'il se dépose un magma cristallin qui occasionne de violents soubresauts. Si on laisse alors refroidir, toute la matière se prend en une masse ayant la consistance du miel.

» Ce fait avait déjà été signalé en 1861 par Persoz, puis par Sainte-Claire Deville (¹), mais le composé ainsi formé n'avait pas été étudié.

» Ce n'est cependant pas du sulfate d'aluminium ordinaire qui aurait

(¹) *Ann. Chim. et Phys.*, 3e série, t. LXI, p. 309.

été précipité par l'acide sulfurique, car le produit obtenu ne se dissout que trés difficilement dans l'eau froide.

» Si l'on répète l'expérience précédente en remplaçant la bauxite par l'alumine hydratée pure, le même phénomène se produit. Il n'est donc pas dû aux impuretés de la bauxite.

» On arrive encore au même résultat si l'on chauffe une dissolution de sulfate d'aluminium hydraté dans de l'acide sulfurique à 75 pour 100 d'acide pur.

» C'est à ce dernier procédé que j'ai eu le plus particulièrement recours dans cette étude.

» En employant des acides moins concentrés, on finit toujours, en prolongeant suffisamment l'ébullition, par obtenir le dépôt cristallin, lorsque l'acide a atteint la concentration de 75 pour 100.

» C'est ainsi que, dans l'attaque de la bauxite par l'acide étendu de son volume d'eau, ce phénomène se produit lorsqu'on a laissé l'acide se concentrer jusqu'à cette limite.

» Le produit obtenu a été essoré à l'abri de l'humidité, puis comprimé entre des plaques poreuses pour en extraire la majeure partie de l'acide retenu mécaniquement, puis lavé à l'acétone comme l'a indiqué récemment M. Recoura pour l'acide ferrisulfurique [1].

» Enfin la purification a été achevée par un lavage à l'éther anhydre et un nouvel essorage.

» On obtient ainsi une poudre cristalline bien blanche, ayant pour composition

$$Al^2O^3, 4SO^3, 4H^2O \quad (^2).$$

» Cette composition est comparable à celle des acides chromosulfurique et ferrisulfurique de M. Recoura. Ce corps se dissout très lentement dans l'eau froide. En opérant avec $2^g$ de matière et $200^{cm^3}$ d'eau à 20° et en agitant continuellement, la dissolution n'est complète qu'au bout de 3 heures.

» A chaud la dissolution est beaucoup plus rapide.

» Étant donnée l'impossibilité d'une mesure thermique exacte, il est difficile de savoir s'il s'agit d'une simple juxtaposition de $1^{mol}$ d'acide sulfurique et de $1^{mol}$ de sulfate d'aluminium, ou s'il y a eu modification moléculaire (polymérisation ou formation d'un radical complexe).

---

(1) *Comptes rendus*, t. CXXXVII, 13 juillet 1903, p. 118.

(2) Analyse : $Al^2O^3 = 20,72$; $SO^3 = 64,60$; $H^2O = 14,68$.
Théorie : $Al^2O^3 = 20,65$; $SO^3 = 64,78$; $H^2O = 14,57$.

» Ce sont ces deux dernières hypothèses qui paraissent les plus vraisemblables.

» Les sels acides sont généralement plus solubles que les sels neutres correspondants; d'autre part, la lenteur de la dissolution semble bien indiquer une modification moléculaire et les particules, d'abord cristallines, deviennent floconneuses avant de se dissoudre.

» La production du composé qui nous occupe est donc la résultante de trois phénomènes concomitants : déshydratation partielle du sulfate d'aluminium hydraté $Al^2(SO^4)^3, 16H^2O$, combinaison avec l'acide sulfurique et modification moléculaire.

» *Action de l'acide sulfurique concentré.* — Le sulfate d'aluminium hydraté se dissout dans l'acide sulfurique concentré et la dissolution se maintient limpide à froid. Mais il suffit de chauffer celle-ci pendant quelques minutes à 110°-120° pour qu'elle se prenne en une masse pâteuse.

» Après lavages et essorage, le produit a la même composition que le précédent à l'eau de cristallisation près.

» Cette solubilité du sulfate d'alumine dans l'acide sulfurique concentré est d'autant plus curieuse que l'acide sulfurique diminue la solubilité des sulfates dans l'eau comme l'a montré M. Engel [1] et notamment celle du sulfate d'aluminium.

» Ainsi, tandis que d'après Poggiale 100 parties d'eau dissolvent, à 20°, 106 parties de sulfate d'alumine, j'ai constaté que 100 parties d'un mélange de $1^{vol}$ d'acide avec $2^{vol}$ d'eau n'en dissolvent que 6,45 parties.

» Je me propose d'étudier la solubilité du sulfate d'aluminium dans l'acide sulfurique à différentes concentrations, solubilité qui pourrait présenter des particularités intéressantes. »

## CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur le nitrosite de la pulégone.* Note de M. P. Genvresse.

« Les nitrosites des cétones cycliques, possédant une ou plusieurs doubles liaisons, n'ayant pas été préparés jusqu'à présent, nous avons essayé de les obtenir. Nous avons opéré sur la carvone et sur la pulégone; nous n'avons pas encore pu avoir de produit cristallisé avec la carvone; il n'en a pas été de même avec la pulégone.

» Le nitrosite de la pulégone, $C^{10}H^{16}O, Az^2O^3$, peut s'obtenir de deux manières : soit avec le peroxyde d'azote, soit avec les vapeurs nitreuses, préparées par l'amidon

---

[1] *Comptes rendus*, t. CIV, 21 février 1887, p. 506.

et l'acide nitrique; à partir de ce moment la marche est la même, soit que l'on parte du peroxyde d'azote, soit des vapeurs nitreuses.

» On dissout la pulégone dans l'éther de pétrole; on place la solution dans un mélange réfrigérant de glace et de sel, et on la sature soit par du peroxyde d'azote, soit par des vapeurs nitreuses; une huile se sépare; on attend au lendemain pour que la précipitation soit bien complète, on décante la partie lourde et on la soumet à l'entraînement par la vapeur d'eau; peu de chose passe; on enlève ensuite l'eau condensée et l'on abandonne le liquide à lui-même; au bout de quelques jours, huit au plus, il se forme des cristaux qu'on essore et qu'on fait ensuite cristalliser à plusieurs reprises dans l'alcool.

» L'analyse élémentaire de ces cristaux correspond à la formule $C^{10}H^{16}, Az^2O^3$; nous avons trouvé pour leur poids moléculaire, en opérant en solution acétique par la méthode de Raoult, le nombre 239,5; la formule $C^{10}H^{16}, Az^2O^3$ exigerait le nombre 228.

» Le nitrosite de la pulégone est formé de belles aiguilles soyeuses incolores, fondant à 68°-69°; il est soluble dans l'alcool, plus à chaud qu'à froid, ce qui permet de le purifier; il est aussi soluble dans le chloroforme, l'acide acétique, etc.; il agit sur la lumière polarisée; sa déviation pour la raie D est, en solution chloroformique, de $+ 23° 13'$ à la température de 23°.

» Il est entraînable, mais difficilement, par la vapeur d'eau; le groupe $Az^2O^3$ se fixe sur la double liaison de la pulégone; en effet, si l'on dissout le corps précédent dans le chloroforme ou la benzine, et que l'on traite la solution par le brome, ce dernier ne se décolore pas. Ce corps possède le caractère des nitrosites; en effet, en présence de l'acide sulfurique et du phénol, il donne une magnifique coloration vert émeraude.

» Traité par l'hydrogène naissant, il donne de l'ammoniaque et une huile que nous ne sommes point parvenu à faire cristalliser.

» Son oxime est également une huile incristallisable.

» Enfin nous ne sommes point parvenu à le combiner avec les ammoniaques, la benzylamine ou la pipéridine. »

CHIMIE ORGANIQUE. — *Sur la production d'hydrogène sulfuré par les extraits d'organes et les matières albuminoïdes en général.* Note de M. **Emm. Pozzi-Escot.** (Extrait.)

« .... Si l'on fait un extrait de levure de brasserie, levure basse, suivant une des méthodes que j'ai indiquées, et en particulier au saccharose additionné de chloroforme ou de fluorure de sodium, et si l'on mélange cet extrait avec du soufre en fleur, ce mélange dégage, à la température ordinaire, une grande quantité d'hydrogène sulfuré, et cela en quelques heures.

» Le même extrait, additionné de chloroforme, mais non de soufre, ne donne lieu à aucun dégagement d'hydrogène sulfuré, en 12 heures, à la température ordinaire....

» Si l'on soumet l'extrait précédent à l'ébullition pendant 3 minutes, puis qu'après refroidissement on l'additionne de chloroforme et de soufre en fleur, on ne constate, en 12 heures, à la température ordinaire, aucun dégagement d'hydrogène sulfuré.

» .... L'extrait aqueux de levure a été porté à l'ébullition en présence de soufre : il a donné, immédiatement, un abondant dégagement d'hydrogène sulfuré, à chaud; mais, après refroidissement, le vase a été purgé de toute trace de ce gaz par barbotage d'acide carbonique, et abandonné pendant 12 heures à la température du laboratoire : il n'a dégagé aucune trace d'hydrogène sulfuré.

» D'autre part, de l'extrait aqueux de levure, très actif, a été abandonné, en présence de bisulfite de soude : il a dégagé, au bout d'un certain temps, de l'hydrogène sulfuré, de façon notable....

» De ces expériences, et de quelques autres, il paraît permis de conclure que la production d'hydrogène sulfuré en abondance et sans limite, par les extraits d'organes, et en particulier par l'extrait de levure, est bien due à un phénomène de nature diastasique.... »

ZOOLOGIE. — *Sur la résorption phagocytaire des produits génitaux inutilisés, chez l'*Echinocardium cordatum *Penn.* Note de MM. **Maurice Caullery** et **Michel Siedlecki**, présentée par M. Alfred Giard.

« Dans des recherches déjà assez anciennes ([1]), M. Giard a reconnu les profondes transformations que subissent, en dehors de la période de reproduction, les glandes génitales de certains Echinodermes et en particulier de l'*Echinocardium cordatum* Pennant, Oursin Spatangoïde abondant dans le sable de la plupart de nos plages. Ces glandes, après l'époque de la ponte (juin-juillet, dans la Manche) diminuent de volume, prennent une teinte foncée et renferment, au lieu de cellules génitales, de grands éléments sphériques vacuolaires. De plus, avec l'approche de l'hiver, se produisent de nombreux cristaux. Sur les indications de M. Giard, nous venons de reprendre l'étude de ces phénomènes, pour laquelle on dispose maintenant de ressources techniques bien plus grandes.

---

([1]) *Sur une fonction nouvelle des glandes génitales des Oursins* (*Comptes rendus*, t. LXXXV, 5 novembre 1877).

» Nos observations sont limitées jusqu'ici à l'étude des glandes génitales de l'*Echinocardium*, à l'époque présente de l'année (*septembre*).

» Il est facile de constater, *in vivo*, les principaux faits énoncés par M. Giard : réduction de volume et changement de couleur des glandes, présence des cristaux et des éléments vésiculeux. Ceux-ci sont sphériques et mesurent de $35^{\mu}$ à $40^{\mu}$ de diamètre; leur protoplasme, concentré à la périphérie, enclave un grand nombre de petites sphérules assez réfringentes, mesurant environ $2^{\mu}$ et réparties sur un hémisphère; au milieu d'elles, on observe souvent un ou deux amas de pigment jaune brunâtre (c'est ce pigment qui, par son abondance plus ou moins grande, donne la teinte générale à la glande); la vacuole centrale hyaline occupe presque tout le volume de l'élément.

» Considérons successivement les mâles et les femelles.

» *A*. Males. — *In vivo*, on constate, sur des dilacérations, outre les éléments précédents, de petits corps coniques, isolés ou en paquets. Ce sont des têtes de spermatozoïdes. Mais nous n'avons vu aucun spermatozoïde intact et mobile. Passons maintenant à l'examen des matériaux fixés et colorés (coupes et dilacérations). Nous constatons d'abord que les éléments vésiculeux sont unicellulaires. Chacun renferme un noyau unique, périphérique; le contenu de la grande vacuole ne se teint pas; les sphérules décrites plus haut prennent une teinte brune par l'acide osmique et ne retiennent pas les colorants; certaines d'entre elles offrent, à leur intérieur, de petites vacuoles. Au milieu de ces sphérules on trouve : 1° des têtes de spermatozoïdes agglutinées ou isolées; 2° tous les stades de dégénérescence de ces spermatozoïdes et de leur transformation en sphérules. Autour du spermatozoïde il apparaît d'abord une gaine de la substance brune formant bientôt une sphérule; puis le spermatozoïde se recourbe par son extrémité effilée, prend une forme en croissant, devient une petite sphère qui se colore massivement par la safranine ou l'hématoxyline et enfin se dissout graduellement dans la sphérule qu'il a produite. Les mêmes processus peuvent affecter un groupe de spermatozoïdes agglutinés.

» De tout cela ressort que les cellules vésiculeuses, qui maintenant forment la masse de la glande, sont des *phagocytes*, bien individualisés, ayant absorbé chacun un grand nombre de spermatozoïdes; la digestion de ces spermatozoïdes produit les sphérules qui finalement se dissolvent pour constituer le liquide de la vacuole centrale, en laissant, comme résidu, du pigment jaune brunâtre.

» Les coupes montrent la disposition respective des phagocytes, pressés les uns contre les autres, sans tissu interposé; contre l'épithélium pariétal on voit des cellules spéciales que nous regardons comme des spermatogonies régénérant ultérieurement la glande. Les coupes montrent aussi que tous les spermatozoïdes reconnaissables sont à l'intérieur des phagocytes. Donc, tous les produits génitaux restant dans le testicule, à la fin de la période de ponte, sont phagocytés.

» *B*. Femelles. — Les ovaires offrent un tableau tout à fait semblable. *In vivo*, on y constate : *a*. des cellules vésiculeuses analogues à celles de la description précédente et, en outre, *b*. de petits ovules d'apparence normale; *c*. des ovules réduits à la vésicule germinative plus ou moins hypertrophiée avec nucléole souvent très gros et à une

mince couche protoplasmique; *d*. de nombreux corps sphériques ayant jusqu'à 25$^{\mu}$ de diamètre, formés d'une substance compacte et finement granuleuse. A ces caractères on distinguera immédiatement les femelles des mâles. Sur les matériaux fixés et colorés, coupes ou dilacérations, on reconnaît d'abord que les cellules vésiculeuses sont des phagocytes digérant des fragments d'ovules (corps sphériques *d* ci-dessus). Les coupes montrent la structure générale des acini : α. une paroi épithéliale soutenue par de nombreuses fibres musculaires ; β. au contact de la paroi, se trouve encore une couche à peu près continue d'ovules, plus ou moins petits, paraissant normaux, par l'aspect du noyau et la colorabilité du protoplasme; γ. immédiatement au-dessous, vient une zone où les ovules sont plus ou moins morcelés en fragments sphériques (conf. *d* ci-dessus), entre lesquels on aperçoit des noyaux et un protoplasme appartenant évidemment à des phagocytes. Les noyaux des ovules restent sphériques, ont une tendance à s'hypertrophier; le réseau chromatique gonfle d'abord puis disparaît peu à peu; le nucléole grandit aussi, puis se fragmente. δ. Enfin, intérieurement à cette zone, on trouve les phagocytes vésiculeux, dont les plus périphériques renferment des fragments d'ovules bien reconnaissables. Ces inclusions se fragmentent jusqu'à avoir la taille des petites sphérules que nous avons décrites plus haut. Les colorations à la safranine et surtout à l'hématoxyline ferrique présentent toutes les transitions depuis le protoplasme normal des ovules jusqu'à la teinte brune des sphérules sous l'action du liquide de Flemming.

» Donc, chez les femelles aussi, il y a phagocytose totale des éléments sexuels non évacués et les produits terminaux de cette digestion sont les mêmes que chez les mâles, malgré la différence des matériaux initiaux.

» Si l'on rapproche les résultats précédents obtenus dans les deux sexes, on constate un parallélisme complet et le fait dominant est la *phagocytose totale des éléments sexuels différenciés, restant dans les glandes génitales après la période de ponte*. On remarquera qu'il ne se forme pas de graisse. Nous n'avons pas pu, dans l'état actuel des tissus, résoudre deux questions qui se posent partout où il y a phagocytose : 1° l'origine et la nature des phagocytes ; 2° le moment exact de leur intervention.

» Dans de nombreux groupes du règne animal, on a déjà constaté l'intervention de la phagocytose pour amener la résorption des produits sexuels inutilisés; mais l'intensité de ces phénomènes, chez l'*Echinocardium cordatum*, fait de cet animal un exemple très favorable à leur étude et, d'une façon générale, à celle des échanges entre la glande génitale et le reste de l'organisme. Nous comptons les suivre aux diverses phases de leur cycle annuel. »

BOTANIQUE. — *Sur la formation de l'œuf et la multiplication d'une antipode dans les Joncées.* Note de M. MARCELLIN LAURENT, présentée par M. Gaston Bonnier.

« Différents auteurs ont étudié l'anatomie générale des Joncées, ainsi que leur système floral; mais on a en grande partie négligé l'embryogénie et c'est cette lacune que je me suis proposé de combler dans les deux genres *Juncus* et *Luzula*. Je vais exposer aujourd'hui la formation de l'œuf et d'un tissu antipodial particulier, qui laisse son empreinte dans la graine mûre.

» Le sac embryonnaire des Joncées ne présente rien de particulier et les huit noyaux se disposent normalement : l'oosphère placée entre les deux synergides renferme un noyau avec un volumineux nucléole très chromatiques : les synergides toujours plus réduites se colorent faiblement et disparaissent de bonne heure, avant la fécondation. J'ai toujours observé les deux noyaux polaires séparés ou contigus vers le milieu du sac; malgré un grand nombre de coupes, je n'ai pu constater leur fusion. Les trois antipodes, d'abord semblables, sont disposées côte à côte sur un même plan, parfois deux en avant et une en arrière, celle du milieu. Toujours sphériques dans le genre *Juncus,* elles peuvent s'allonger plus ou moins dans le genre *Luzula* suivant les dimensions de l'ovule : si celui-ci est resserré dans l'ovaire, le sac est en effet plus étroit et les antipodes sont ovoïdes. A l'approche de la fécondation, l'antipode médiane devient proéminente, s'avance vers l'intérieur comme l'oosphère et se colore plus fortement que les deux antipodes latérales restées plus petites. Les deux triades supérieures et inférieures sont ainsi disposées de la même façon.

» Au sujet de la pollinisation et de la fécondation, j'ai cherché à suivre la germination des tétrades polliniques : elles ne germent en chambre humide ni dans l'eau pure, ni dans les différents liquides sucrés que j'ai essayés; bourrées d'amidon, elles n'ont pas de pouvoir osmotique sensible et restent indifférentes; elles germent fort bien dans l'eau en présence du stigmate et les tubes polliniques très fins atteignent environ $2^{mm}$. La fécondation est directe dans certains *Juncus* et en particulier dans *J. bufonius* dont les fleurs sont toujours cléistogames; les trois branches du stigmate se recourbent jusqu'au sommet des anthères qui s'ouvrent par un pore terminal; mais il n'en est pas partout ainsi, et dans le genre *Luzula* il y a toujours protandrie.

» Dans tous les cas, plusieurs tubes polliniques s'engagent dans la partie mucilagineuse de l'épiderme externe, particulièrement abondant dans les Luzules; puis, à leur sortie du micropyle, dans l'assise épithéliale du nucelle, et enfin, l'un d'eux traverse la calotte formée de deux ou trois assises de cellules et arrive au contact de l'oosphère qu'il contourne quelquefois; son extrémité se colore fortement par l'hématoxyline, mais sans prendre l'aspect brillant des noyaux du sac embryonnaire. Il en est ainsi de l'anthérozoïde, en forme d'arc, que j'ai toujours observé aux côtés de l'oosphère; à ce moment, il n'y a pas trace des deux synergides. Après la fécondation,

l'œuf se renfle vers l'intérieur où se porte le noyau, tandis que son autre extrémité se remplit de vacuoles.

» Au pôle opposé du sac embryonnaire, les trois antipodes existent encore, mais les deux latérales en voie de régression ne tardent pas à disparaître. L'antipode médiane, au contraire, a grandi considérablement; son noyau s'est divisé en plusieurs autres (trois ou quatre) de taille inégale; ces nouveaux noyaux se multiplient à leur tour et se portent sur le pourtour de l'antipode de plus en plus volumineuse; le protoplasme forme à sa surface une gaine très chromatique dans laquelle se disséminent les noyaux; il ne se produit pas de membrane, et l'antipode mère en était également dépourvue, puisque c'est à sa périphérie de plus en plus grande que se répandent les énergides. Les premiers noyaux de l'albumen viennent au contact de la masse ainsi formée; elle disparaît lentement à mesure que l'albumen se développe, et elle fonctionne ainsi comme un second endosperme absorbé par le premier. Mais la place qu'elle occupait reste vide, entourée par un tissu membraneux que l'on retrouve dans la graine mûre et qui sépare la graine en deux moitiés : d'un côté, l'embryon et l'albumen; de l'autre, le nucelle persistant au-dessous de la chalaze. Après avoir joué un rôle d'absorption, la masse antipodiale semble remplir maintenant un rôle protecteur en empêchant la digestion du nucelle par l'albumen. »

PHYSIOLOGIE VÉGÉTALE. — *Variation morphologique des feuilles de Vigne à la suite du greffage.* Note de M. A. JURIE, présentée par M. Gaston Bonnier.

« A deux reprises, en 1901 (¹), j'ai signalé diverses variations produites par le greffage mixte dans la Vigne, concernant le sexe, la résistance phylloxérique, la précocité, etc. Cette année, j'ai obtenu des modifications assez accentuées dans la nature morphologique de la feuille de certaines Vignes, à la suite de leur greffage sur divers sujets américains. C'est ainsi que l'angle des nervures, la forme générale de la feuille et les accidents de la surface ont varié d'une façon très sensible.

» 1° *Angles des nervures.* — Dans ma première série d'expériences, commencées en 1900, j'ai greffé le Sémillon du Bordelais sur *Rupestris* du Lot.

» On sait que les feuilles de ces deux Vignes sont très distinctes par les angles des nervures médiane, primaire et secondaire, comme par la villosité relative des faces inférieures.

» Dans le Sémillon, la somme des angles est de 110°, alors que dans le *Rupestris*

(¹) A. JURIE, *Sur un cas de déterminisme sexuel produit par la greffe mixte* (*Comptes rendus,* 2 septembre 1901). — *Un nouveau cas de variation de la Vigne à la suite du greffage mixte* (*Comptes rendus,* 23 décembre 1901).

du Lot elle est seulement de 71° environ; en outre, le premier a des feuilles velues tandis que le second a des feuilles glabres.

» J'ai remarqué dans ces essais que les greffons avaient fréquemment des feuilles dont les angles des nervures avaient varié plus ou moins et présentaient une valeur totale moyenne de 90° environ, c'est-à-dire assez sensiblement intermédiaire entre la somme des angles des feuilles du sujet et celle des angles du greffon. De plus, le sinus pétiolaire, très ouvert dans les feuilles du *Rupestris* et presque fermé dans celles du Sémillon, était aussi nettement intermédiaire comme ouverture dans les feuilles modifiées des greffons.

» Une deuxième série d'expériences, commencées en 1902, est non moins caractéristique. Le Limberger, cépage d'Autriche-Hongrie, a été greffé sur Colorado, toujours comparativement avec des témoins. La somme des angles du premier est de 108° quand celle du second est de 90° seulement; les feuilles des greffons ont présenté des angles dont la somme n'est plus que de 92°, c'est-à-dire au voisinage de la caractéristique du sujet. Les sinus pétiolaires présentaient des ouvertures sensiblement intermédiaires entre celles des types greffés.

» Or, l'on sait que ces sommes des angles ainsi formés par les nervures médiane, primaire et secondaire, ont été considérées par M. Ravaz comme des caractères de tout premier ordre pour la détermination des variétés américaines. Peut-être la fixité de ces caractères n'est-elle pas aussi absolue que l'admet cet auteur; quoi qu'il en soit, si la somme des angles considérés est quelquefois variable dans les Vignes franches de pied, il est incontestable qu'elle varie beaucoup plus après greffage et que la variation observée est nettement spécifique, c'est-à-dire que le sujet imprime plus ou moins ses caractères propres à la feuille du greffon.

» 2° *Forme générale.* — J'ai greffé en 1899 le Limberger sur 101-14 Millardet = *Riparia-Rupestris*. La feuille du Limberger est normalement semblable au type général du *Vitis vinifera*. De même le *Riparia Rupestris* présente une forme bien connue et caractéristique bien différente du type *Vinifera*, par ses trois lobes pointus, dont le médian est particulièrement allongé. Les greffons du Limberger sur 101-14 ont pris une forme sensiblement intermédiaire sous le rapport des lobes entre les feuilles des types associés.

» 3° *Accidents de la surface.* — Dans les greffes déjà décrites de Sémillon sur *Rupestris* du Lot, j'ai remarqué que non seulement la somme des angles avait varié, mais que les feuilles des greffons avaient perdu, en partie, leur tomentum sous l'influence du sujet glabre. Mais cette variation a été plus sensible encore dans des greffes de Furmint, cépage hongrois, sur *Rupestris* Martin, effectuées il y a une dizaine d'années. Le Furmint présente un tomentum très accentué, alors que le *Rupestris* Martin est glabre. Tous les Furmint greffés, au nombre d'une douzaine, possèdent aujourd'hui des feuilles presque glabres.

» En résumé, les exemples que je viens de citer montrent la grande variabilité de certains caractères morphologiques de la feuille de la Vigne sous l'influence du greffage.

» Ils prouvent nettement que cette influence est spécifique et réalise, à

des degrés divers, une sorte d'hybridation asexuelle entre les deux plantes associées. Ils justifient, une fois de plus, la théorie de M. Lucien Daniel sur la variation dans la greffe. »

GÉOLOGIE. — *Sur les relations de structure des Alpes françaises avec les Alpes suisses.* Note de M. **Kilian**, présentée par M. Michel Lévy.

« La structure de la portion des Alpes comprises entre l'Arve et le Rhin est actuellement, grâce aux beaux travaux de synthèse de M. Maurice Lugeon, expliquée d'une façon qui semble définitive, au moins dans ses grands traits.

» Il est intéressant de rechercher si les grands accidents (plis à racines externes et plis à racines internes), signalés par notre éminent confrère suisse, se continuent dans les Alpes françaises et comment ils s'y comportent. Les lignes qui suivent résument les résultats auxquels nous ont conduit une étude attentive de la question et près de vingt années d'explorations sur le terrain ainsi que la lecture des travaux si remarquables de nos collègues de la Carte géologique de France.

» I. Les plis dits *autochtones,* c'est-à-dire non charriés de M. Lugeon, prennent en France un grand développement du côté externe de la chaîne alpine. Ils comprennent la plus grande partie des chaînes subalpines de la Savoie et du Dauphiné avec leurs plis-failles (Chartreuse, Vercors), leurs plis *hésitants* ([1]), déversés tantôt vers l'ouest, tantôt vers l'est dans le Vercors et dont l'enracinement est clairement prouvé tant par la continuité de facies qui relie les sédiments de ces chaînes avec ceux des régions extra-alpines avoisinantes, que par la nature des dépôts détritiques de l'époque tertiaire qui s'y rencontrent. Cette zone exempte de grands charriages se poursuit par le Diois, les Baronnies, Moustiers-Sainte-Marie, jusqu'au nord-ouest de Grasse et de Nice, où elle prend, dans ce qu'on a récemment appelé les *Préalpes maritimes,* une structure particulière caractérisée par la fréquence des plis-failles déjetés vers le sud.

» I *bis.* A cette zone de chaînes *en place* il convient de rattacher les massifs cristallins des Aiguilles-Rouges, de Belledonne, de la Mure, dont la disparition au sud de la Mure coïncide avec l'apparition d'une ligne de chevauchement séparant le Beauchaîne du Diois (M. Paquier).

---

([1]) Cette heureuse expression est due à M. Termier.

» II. Si nous essayons de suivre, en France, les nappes (plis) à *racines externes* de M. Lugeon, nous arrivons aux conclusions suivantes :

» *a*. Un premier faisceau (*plis de Morcles, Diablerets*, etc.) a sa continuation, ainsi que l'ont excellemment fait voir MM. M. Bertrand, Ritter et M. Lugeon lui-même, dans l'extrémité sud du massif du mont Blanc et le mont Joly; ces plis ont été charriés par-dessus la zone de Belledonne au nord d'Albertville. Leur continuation méridionale comprend la zone isoclinale de Petit-Cœur, col de la Madeleine, avec les noyaux cristallins de Rocheray, des Grandes-Rousses et du Pelvoux qui paraissent en mains endroits n'être que les *racines* de plis couchés vers l'ouest et enlevés par l'érosion. A ce faisceau appartient très probablement aussi la région à structure imbriquée [1] connue sous le nom de *zone du Gapençais*, en partie chevauchée (Embrunais) par les plis du faisceau suivant et qui, comprenant l'aire synclinale de la Haute-Bléone et du Haut-Var, s'infléchit au sud-est vers le massif du Mercantour.

» *b*. Un deuxième faisceau, comprenant *les nappes glaronnaises* de M. Lugeon, a ses racines au sud-est du mont Blanc, dans le val Ferret, et se poursuit en France par la bande isoclinale des Chapieux-Cormet d'Arèches-Moûtiers que continue indiscutablement la *zone des Aiguilles d'Arves* ou *zone du Flysch*. Représentée entre le col de la Seigne et le Lautaret par un simple faisceau isoclinal (racine possible de plis couchés, disparus?) cette *bande présente au sud du Pelvoux de grandioses phénomènes de charriage* qui atteignent leur maximum d'intensité dans l'Embrunais (E. Haug) et dans l'Ubaye (W. Kilian et E. Haug) et recouvrent en partie le faisceau *a*; elle passe ensuite à l'est du Mercantour où elle reprend la structure imbriquée isoclinale (col de Tende).

» *c*. Un troisième faisceau, celui qui a fourni les *Préalpes internes* de M. Lugeon, passe en France dans le voisinage du Petit Saint-Bernard : il comprend le flanc ouest de l'*éventail houiller* de la zone du Briançonnais, plis du versant ouest du mont Jovet, de Salins-Moutiers, des Encombres, du grand Galibier, tous isoclinaux et souvent imbriquées, puis au sud de la Guisane présente les *nappes empilées et reployées* étudiées par M. Termier, et celles que nous avons décrites près de Guillestre et d'Escreins; la structure isoclinale simple réapparaît ensuite dans les chaînes situées au nord-est de Meyronnes et de Larche.

» C'est à ce faisceau, ou même au précédent, qu'il convient d'attribuer les lambeaux de recouvrement de Sulens et des Annes en Haute-Savoie, rattachés par M. Lugeon à des plis plus intérieurs.

» III. Les plis à *racines externes* sont séparés en Suisse des nappes à *racines internes*, par un *système de grands plis couchés* affectant notamment les schistes lustrés du *Simplon*. La continuation de ces plis, en France, passerait à l'est de la zone houillère, dans une région où les accidents sont actuellement (probablement par suite d'un phénomène *postérieur à la*

---

(1) Décrite par M. E. Haug.

*striction alpine*) [1] déversés vers l'est. On doit, selon nous, leur rattacher les schistes plissés du sommet du mont Jovet et la *quatrième écaille* décrite par M. Termier dans le Briançonnais, qui ont leur origine dans la bordure occidentale de la bande des schistes lustrés.

» IV. Quant aux nappes à *racines internes* de M. Lugeon, toutes issues d'une zone situé au sud, au sud-est et à l'est de la zone des schistes lustrés, *rien,* dans l'état actuel de nos connaissances, *n'autorise à supposer qu'elles aient existé dans les Alpes françaises,* dont toutes les masses charriées signalées jusqu'à ce jour (Sulens, Annes, Ubaye, Embrunais, Briançonnais) appartiennent, ainsi que nous venons de le montrer, aux faisceaux des *plis à racines externes* si nettement définis en Suisse par M. Lugeon.

» Nous croyons donc, avec M. Lugeon, que les Alpes françaises ne possèdent plus que des *témoins isolés* de l'ancien manteau de nappes charriées (plis couchés) qui les recouvrait, mais il semble bien, d'après certains indices, que ce manteau n'y possédait ni la complexité, ni l'importance qu'il atteignait dans les Alpes suisses et surtout à l'est du Rhin. »

M. **René de Saussure** adresse une Note intitulée : « Hypothèse sur la nature de la force ».

M. **Eugène Mesnard** adresse une Note intitulée : « Flotteurs à fil conducteur, pour la Marine » :

Le *flotteur à fil conducteur* a pour but, d'une part, d'indiquer la position de l'épave d'un navire supposé perdu corps et biens ; d'autre part, d'augmenter les chances de sauvetage de cette épave.

La séance est levée à 3 heures trois quarts.

M. B.

---

(1) Plissement *en retour* ou *Rückfaltung* (Heim).